

Университетская наука – 2016

Полученные экспериментальным путем значения энергии активации процесса окисления углерода в Fe – C расплаве $E = 10$ кДж/моль (2,3 ккал/моль) значительно меньше приведенных выше значений кажущейся энергии активации химических процессов. Это подтверждает лимитирование процесса окисления углерода в расплавах на основе Fe-C при $|C| < |C|_{кр}$ при температурах 1720 – 2110 К диффузией окислителя – кислорода в газовой фазе.

Литература

1. Жуховицкий А. А. Физическая химия / А. А. Жуховицкий, Л. А. Шварцман. – М.: Металлургия, 2001. – 688 с.
2. Бродский А. И. Физическая химия Т. 1 / А. И. Бродский. – М.: Госхимиздат, 1948. – 910 с.
3. Филиппов С. И. Параметры интенсификации обезуглероживания расплавов железа в присутствии поверхностно активной серы / С. И. Филиппов, С. Г. Мельник // Известия вузов. Черная металлургия. – 1977. – № 3. – С. 7–13.
4. Филиппов С. И. Теория металлургических процессов / С. И. Филиппов. – М.: Металлургия, 1967. – 280 с.
5. Richardson F. D. Rates of slug/metal reactions and steelmaking processes / F. D. Richardson // Iron and Coal. – 1961. – V. 183, № 4871. – P. 1105–1116.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ОКСИДНОЙ ФАЗЫ В ПРОЦЕССЕ РАСКИСЛЕНИЯ ИТРИЙСОДЕРЖАЩИХ СТАЛЕЙ

Д. В. Диденчук, аспирант ГВУЗ «ПГТУ»

Редкоземельные элементы, в том числе иттрий, находят своё применение, как легирующие компоненты при изготовлении современных материалов, таких как специальные марки стали типа НР (жаропрочные стали), стали со специальными магнитными свойствами и трубные марки стали. Влияние редкоземельных металлов (РЗМ) было широко изучено в качестве модификаторов неметаллических включений. Редкоземельные элементы, и в том числе иттрий, характеризуются высоким химическим сродством к кислороду и сере и поэтому находят свое применение при раскислении и десульфурации стали. Исследования подтверждают, что РЗМ можно применять в качестве модификатора неметаллических включений, особенно сульфидов.

Модифицирование сопровождается изменением химического состава включений, а также изменением их формы на глобулярную, в основном это касается включений MnS и хрупких оксидных включений. Вследствие модификации происходит образование

шарообразных выделений оксидов и сульфидов иттрия, которые не деформируются в процессе прокатки.

В связи с этим РЗМ применяются в основном в форме микрочастиц, а их раскисляющая и десульфуризирующая роли ограничены из-за их повышенной стоимости по сравнению с расходами на современные способы выпечной обработки стали.

Использование иттрия, как легирующего компонента, находит своё применение в сталях типа НР, главным образом из-за его влияния на микроструктуру данных сталей, а также при производстве низкоуглеродистой стали, что способствует повышению её коррозионной стойкости. Потери иттрия не выгодны и должны быть исключены из технологического процесса. Причиной потерь является недостаточное раскисление и удаление серы из жидкой стали.

Авторы, пользуясь коммерческой программой FactSage, выполнили моделирование процесса образования неметаллических включений при рафинировании стали. Вычисления выполнены для стали на различных этапах её раскисления. Для определения наибольших потерь иттрия в стали были использованы различные концентрации иттрия и алюминия.

ЗНАЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ В ОБРАЗОВАНИИ MnS ПРИ РАЗЛИВКЕ КОНВЕРТЕРНОЙ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ

П. С. Харлашин, профессор, д-р техн. наук,
С. А. Герасин, аспирант, ГВУЗ «ПГТУ»

Материалы, используемые для изготовления рельсов должны соответствовать высоким требованиям и должны обладать высокой прочностью. Одним из факторов, влияющих на прочностные характеристики рельсовой стали является сера, главный компонент MnS. Она является компонентом стали, неблагоприятно влияющим на ряд ее параметров, а возникающие выделения сульфидов способствуют образованию трещин и снижению прочности материала.

Неметаллические включения являются одним из факторов, влияющих на усталостную прочность рельсовой стали и возникают в то время, когда сталь кристаллизуется, из-за явления сегрегации в передней части кристаллизации и дальнейшего охлаждения слитка. При нагревании до температуры прокатки металла MnS включения почти полностью растворяются в процессе прокатки и охлаждения.

Концентрация химических элементов неметаллических включений MnS установлена во время доводки химического состава